Aus dem städtischen Schlachthof Gießen
Direktor: Stadtveterinärrat Dr. habil. H. Keller

Ein Beitrag zur „Beißerpökelung" mit höheren Lakemengen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Tilmann Harting
Tierarzt aus Moers-Vinn

Gießen 1936

Aus dem städtischen Schlachthof Gießen
Direktor: Stadtveterinärrat Dr. habil. H. Keller

Ein Beitrag zur „Beißerpökelung" mit höheren Lakemengen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Tilmann Harting
Tierarzt aus Moers-Vinn

Gießen 1936

Pilger-Druckerei G. m. b. H., Speyer a. Rh.

Referent: Prof. Dr. Standfuß.

*

Gedruckt mit Genehmigung der veterinärmedizinischen Fakultät zu Gießen.

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsübersicht.

A. Einleitung.

Die Konservierung des Fleisches durch Pökeln spielt neben anderen gebräuchlichen Konservierungsmethoden, wie denen durch Kälte, Räuchern, Sterilisieren in luftdicht abgeschlossenen Dosen und Trocknen eine hervorragende Rolle. Die Pökelung verdankt ihre Bevorzugung nicht allein dem Umstand, daß sich gepökelte Fleischwaren mehrere Wochen lang in Lake konservieren lassen, sondern auch dem hohen Genuß- und Geschmackswert, den gepökelte Fleischwaren infolge des Gehaltes an Pökelsalzen und des Auftretens des Pökelrots in dem Fleisch besitzen. Bis vor wenigen Jahren waren drei Pökelverfahren bekannt: Erstens die Pökelung in Lake, zweitens die Pökelung im Vakuum, die aber keine allgemeine Einführung erlangte, und drittens die Pökelung durch Einspritzen der Lake in das zu pökelnde Fleisch. Letzteres Verfahren wurde besonders in den fleischverarbeitenden Betrieben angewandt und führte bereits zu einer bemerkenswerten Abkürzung der Pökeldauer. Seit dem Jahre 1931 ist ein viertes Verfahren bekannt geworden, welches dem durch Einspritzen der Lake in die Muskulatur an Schnelligkeit und Vollkommenheit in der Durchpökelung der Ware weit überlegen ist. Es ist das sogenannte Beißersche Zellenpökelverfahren auf dem Wege der Blutbahn, welches seinem Erfinder Beißer auf Grund ganz neuer Gedanken patentamtlich geschützt wurde.

Wissenschaftliche Untersuchungen über dieses Verfahren liegen nur in beschränkter Zahl vor. Sie wurden nach den in der Patentschrift angegebenen Anweisungen, daß die einzuspritzende Pökelflüssigkeit nur 4—10% des jeweiligen Fleischgewichtes betragen darf, ausgeführt. Über die Frage jedoch, wie sich der Eiweiß- und Wassergehalt der auf diese Weise hergestellten Fertigwaren im Vergleich zu dem Eiweiß- und Wassergehalt der nach den seitherigen Pökelverfahren hergestellten Waren verhält, wenn die Höchstmenge der einzuspritzenden Lake weitgehend überschritten wird, liegen noch keinerlei Untersuchungen vor. Die Möglichkeit, daß in gewinnsüchtiger Weise oder aus Fahrlässigkeit größere Lakemengen eingespritzt werden, ist ohne Zweifel vorhanden. Vorliegende Arbeit soll deshalb ein Beitrag zur Klärung der Fragen sein, wie sich größere Lakemengen, welche die vorgeschriebenen 4—10% des Fleischgewichtes übersteigen, auf den Wassergehalt, den Eiweißgehalt und den Genuß- und Geschmackswert der Fertigware auswirken.

B. Literatur und Fragestellung.

Wie schon eingangs erwähnt wurde, sind bis jetzt nur sehr wenig wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht worden. Glage (6.) sagt in einer Besprechung des Verfahrens: „Die Zellenpökelung ist in jeder Hinsicht den derzeit üblichen Verfahren erheblich überlegen, sodaß sie allgemeine Anwendung verdient.“ Andere, wie Lehnfeld (11.) und Sudendorf-Kallert (7.) heben die besondere Güte und Qualität der nach diesem Verfahren hergestellten Waren hervor. In der Fleischwarenindustrie ist über den Wert der Beißer-Pökelung viel gestritten worden. Besonders war es die Frage, ob durch das Einspritzen der Lake die Schinken aufgeschwemmt werden, d. h. ob ein Mehrgewicht durch Wasser erzielt werden kann, was für den Käufer eine erhebliche Schädigung bedeuten würde.

Kallert und Sudendorf (7.) haben diese Frage in einem unveröffentlichten Gutachten vom 31. I. 1931 geklärt. Bei ihren Versuchen hielten sie sich allerdings genau an die Angaben der Beißerschen Vorschrift, nach der die zulässige Gewichtszunahme beim Spritzen 4—10% des Frischgewichtes betragen darf. Sie erzielten im Höchstfalle nur eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 5,84% des anfänglichen Fleischgewichtes.

Schraml (15.) stellte in München ebenfalls Versuche nach dem Beißerschen Verfahren an, wobei er etwas mehr Lake einspritzte als die vorher Genannten und nach dem Spritzen eine Gewichtszunahme von durchschnittlich 7,7% erreichte. Alle diese Genannten blieben bei ihren Einspritzungen also weit unter der angegebenen Höchstgrenze von 10%. Weitere Untersuchungsergebnisse als die oben angeführten sind in der Literatur nicht niedergelegt.

Nun stellten wir uns die Fragen: Darf beim Spritzen die Grenze von 10% eingespritzter Lake überschritten werden, ohne daß sich dadurch die Ware in ihrem Nährwert erheblich ändert? Wird etwa durch den größeren Wassergehalt, d. h. durch größere Saftigkeit, durch Milde und Zartheit im Geschmack, also durch größeren Genußwert, das durch den größeren Wassergehalt bedingte Minus an Nährwert ausgeglichen und die Qualität des Erzeugnisses gehoben?

Was den Gehalt der gekauften Ware an Nährstoffen betrifft, so bedenke man, daß das Publikum nicht immer nach dem Gehalt an reinen Nährstoffen kauft, sondern doch meist den größeren Wert auf die geschmackliche Beschaffenheit der Ware legt. Zum Beispiel weiß der Käufer ganz genau, daß eine Fleischwurst einen ganz beträchtlichen Mehrgehalt an Wasser aufweist als eine harte Dauerwurst,

und trotzdem werden Fleischwürste gern gekauft, weil sie eben einen besonderen Genuß- und Geschmackswert besitzen. Wenn der Konsument nur von dem Gesichtspunkte ausginge, für sein Geld eine möglichst große Menge an Nährstoffen zu bekommen, dann würde er trotz ihrer Billigkeit die Fleischwurst nicht kaufen, sondern eine harte Dauerwurst vorziehen, bei der er im Verhältnis zum Preis bedeutend mehr Nährstoffe erhalten würde.

Sollte diese Möglichkeit bei den Kochschinken nicht auch bestehen, also gerade durch höheren Wassergehalt eine schmackhaftere Ware zu erzielen sein?

L e b b i n (10.) ist der Ansicht, daß das besondere Kennzeichen des Pökelfleisches eine Konzentrierung des Eiweißgehaltes durch Wasserentziehung darstelle, gespritztes Fleisch diese Eigenschaft nicht aufweise und darum billiger sein müsse als gepökeltes. — Gemeint ist zwar nicht nach Beißer gespritztes Fleisch, was jedoch in diesem Zusammenhang keinen wesentlichen Unterschied bedeutet. — Dieser Ansicht könnte man entgegenhalten, daß nach den Angaben von B a r t (1.), E d e l m a n n (2.), K o e n i g (9.), P o l e n s k e (14.), V o i t (18.) und anderen die Veränderungen des Fleisches und die Verluste an Nährstoffen bei der langen Dauer der Pökelung so beträchtlich sind, daß man Pökelfleisch im allgemeinen als altes und in seinem Nährwert herabgesetztes Fleisch ansprechen muß. Für das nach dem Verfahren von Beißer gepökelte Fleisch vertritt v o n O s t e r t a g (13.) die Ansicht, daß nach § 2 der Ausführungsbestimmung D zum Reichsfleischbeschaugesetz diese Ware als frisches Fleisch angesprochen werden kann.

Gegen die Ansicht L e b b i n s, daß der Preis der Ware von dem Nährwert allein abhängig sei, spricht die Angabe von S c h m i d t - M ü h l h e i m (16.), daß man schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts versucht hat, durch chemische Untersuchungen Unterschiede in der Zusammensetzung des Fleisches der einzelnen Körperteile nachzuweisen und zur Feststellung eines exakten Verhältnisses zwischen Nährwert und Marktpreis zu verwerten. Diese Versuche verliefen rein negativ, und Schmidt-Mühlheim kommt zu dem ganz treffenden Schluß: „Tatsächlich wirken also nicht Differenzen in der chemischen Zusammensetzung, sondern Geschmacksqualitäten auf den Wert des Fleisches ein.“

Aus all diesen Gesichtspunkten heraus stellten wir uns nun folgende Fragen:

I. In welchem Verhältnis ändert sich das anfängliche Mehrgewicht nach dem Spritzen bei der weiteren Verarbeitung bis zur laden-

fertigen Ware, und wie verhält sich der Gesamtverlust bei den Beißer-Schinken im Gegensatz zu den gewöhnlichen Lakeschinken und solchen, die durch Einspritzen der Lake in die Muskulatur gepökelt wurden, wenn die angegebene Grenze von 10% überschritten wird?

II. Weicht der Eiweiß- und Wassergehalt der nach Beißer hergestellten Ware von dem der einfachen Lakeschinken ab?

III. Wird bei Überschreiten der von Beißer angegebenen oberen Grenze von 10% der Genuß- und Geschmackswert der Fertigware bedeutend beeinträchtigt oder nicht?

IV. Ist die in der Beißerschen Vorschrift angegebene Grenze von 10% bei der Herstellung von gewöhnlichen Kochschinken unbedingt einzuhalten?

Zum allgemeinen und besseren Verständnis soll zunächst einmal näher auf den Vorgang der Pökelung selbst und auf die einzelnen Pökelverfahren eingegangen werden.

C. Beschreibung der einzelnen Pökelverfahren unter besonderer Berücksichtigung der Beißerschen Zellenpökelung.

Die Methode der Haltbarmachung des Fleisches durch Pökeln ist eine sehr alte Erfindung und soll bereits den alten Ägyptern bekannt gewesen sein. Die ursprünglichsten Methoden waren die Trockenpökelung, wobei die Fleischstücke mit Salz eingerieben wurden, wie es ja heute noch vielfach auf dem Lande ausgeübt wird, und die Naßpökelung, bei der das Salz zuerst in Wasser aufgelöst und das Fleisch in die sogenannte Lake hineingelegt wird. Der Vorgang der Pökelung besteht nun darin, daß das trockene oder in der Lake gelöste Kochsalz dem Fleisch Wasser entzieht und gleichzeitig nach dem Gesetz der Osmose in das Fleisch eindringt. Das Kochsalz besitzt in höheren Konzentrationen nach den Angaben von Bart (1.), Stadler (17.) und v. Ostertag (12.) eine keimabschwächende und keimtötende Wirkung, hält also in dem Fleisch eindringende Keime zurück, vorhandene werden abgetötet bezw. abgeschwächt. Dadurch schützt das Salz das Fleisch vor dem Verderben.

Bis nun aber bei größeren Fleischstücken dieser Vorgang beendet und die nötige Menge Kochsalz in das Innere des Fleisches hineingelangt ist, vergeht natürlich eine größere Zeitspanne, die bei der Lakepökelung von Schinken immerhin 3—6—8 Wochen beträgt. Während dieser langen Zeit stellt das Fleisch für den Hersteller ein totes Kapital dar und ist auch vor äußeren Schädigungen nicht vollkommen geschützt. Es muß täglich unter Kontrolle gehalten werden, denn die Lake, die nach den Angaben von Bart (1.), Polenske (14.), Koenig (9.), Lebbin (10.), Voit (18.) und anderen dem Fleisch neben Wasser und anderen Nährstoffen auch beträchtliche Mengen Eiweiß entzieht, ist naturgemäß ein guter Nährboden für halophile Keime und gerät deshalb leicht in Zersetzung. Sie schlägt um, wie der Fachmann zu sagen pflegt. Dazu kommt die Benötigung von großen Pökelbottichen, um immer über den nötigen Vorrat an gepökeltem Fleisch verfügen zu können. Einleuchtend ist auch, daß bei dem Vorgang der Wasserentziehung und des Eindringens von Salzlösung eine vollkommene und gleichmäßige Durchsetzung des Fleisches in allen seinen Teilen nicht möglich sein kann, wo doch dem eindringenden Salz so manches Hindernis in Form von Bindegewebe, Sehnen und Knochen entgegentritt. Die Folge davon ist, daß die äußeren Teile einen wesentlich höheren Salzgehalt aufweisen als die inneren Teile. Und bei den Schinken sind es doch gerade die innersten Teile, die Teile um den Knochen herum, von denen am leichtesten

ein Verderben ausgeht. Es gehört also schon eine gute Zeitspanne dazu, wenn diese Teile richtig durchgepökelt sein sollen.

Alle diese Momente machen das Pökeln durch Einlegen in Lake zu einem schwierigen Problem und führten dazu, bessere, zuverlässigere und auch schnellere Methoden zu erfinden. An ein neues Pökelverfahren muß man nun alle die Forderungen stellen, die das einfache Einreiben mit Salz und das Pökeln in Lake nicht erfüllen kann, um es als gut und vollkommen zu bezeichnen.

Um die lange Dauer der Pökelung herabzusetzen, ging man zu den sog. Schnellmethoden über. Man versuchte die Lake in das Innere des Fleisches hineinzubringen, den Vorgang der Pökelung also von innen her vor sich gehen zu lassen, oder in luftdicht abschließenden Kesseln das Eindringen der Lake von außen her durch Anwendung hohen Druckes oder durch Evacuieren des Kessels zu beschleunigen.

Größere Bedeutung haben die beiden letzteren Verfahren, die hauptsächlich in München angewendet wurden, nicht erlangt. Lediglich das Einspritzen der Lake mit sog. Lakespritzen in das Innere des Fleisches mit folgender Nachpökelung in Lake hat sich einzubürgern vermocht. Dabei wird mit einer oder mehreren spitzen Hohlnadeln, die mit seitlichen Öffnungen versehen sind und durch einen Schlauch mit dem Lakebehälter in Verbindung stehen, die Lake unter mehrfachem Einstechen in das Fleisch hineingepreßt. Von diesen Stellen aus durchsetzt sie dann in kurzer Zeit das ganze Gewebe. Diese Methode des intramuskulären Spritzens setzt zwar die Dauer der Pökelung bedeutend herab, hat aber sonst eine ganze Reihe von Fehlern und Nachteilen. Durch das gewaltsame Hineinpressen der Pökelflüssigkeit kommt es zuerst zu einer Ansammlung derselben im Bereich des Stichkanals und zu einem Auseinanderreißen der einzelnen Muskelgruppen, da sich die Lake in dem lockeren intermuskulären Bindegewebe leicht in größeren Mengen ansammelt. Dadurch verliert der Schinken dann seinen Zusammenhalt und seine Schnittfestigkeit. Wie K o e n i g (9.) beobachten konnte, bilden sich besonders bei Rauchfleisch um die Stichstellen herum leicht grauverfärbte Bezirke. Bei nicht ganz sauberem Arbeiten kann bei längerer Aufbewahrung von hier leicht ein Verfärben (Grauwerden) des ganzen Schinkens ausgehen.

Nachdem man nun erkannt hatte, daß man durch das Einspritzen der Lake, indem man also den Pökelprozeß von innen her vor sich gehen ließ, die Pökeldauer stark herabzusetzen vermochte, kam man auf den Gedanken, die Pökelflüssigkeit nicht durch Einstechen in das Ge-

webe, sondern auf dem natürlichen Wege der Gefäßbahnen in das Innere des Gewebes und an die einzelnen Zellen heranzubringen.

Zuerst ging man dabei wohl von dem Gedanken aus, das leicht zur Zersetzung neigende Blut, das immer in geringer Menge in den Gefäßen zurückbleibt und ein guter Nährboden für einwandernde Keime ist, herauszuspülen. Man hatte erkannt, daß von diesem Blute aus die Zersetzung des Fleisches ausging.

Von dieser Erkenntnis ausgehend, spülte Emmerich (4.) bei seiner Konservierungsmethode, die er noch mit einer äußeren Konservierung verband, das Gefäßsystem mit einer 20% Essigsäurelösung aus. Diese sollte wohl mehr zur Entfernung oder Säuerung des Blutgerinnsels — um das Bakterienwachstum einzuschränken — als der Konservierung des Fleisches selbst dienen. Eine Konservierung trat auch nicht ein wie Fichtenthal (5.) durch Versuche an Kaninchen beweisen konnte, wobei sich die gespritzten Kaninchen nicht länger aufbewahren ließen als die nicht behandelten Kontrolltiere. Dieselben negativen Ergebnisse erhielt er bei der Einspritzung von Kochsalzlösung.

Noch viele andere, wie Fjelstrup, Hales-Morgan, Ihlenfeld, Scheib und Koch versuchten nach den Angaben von Glage (6.) eine direkte Pökelung auf dem Wege der Blutbahn. So führten Hales-Morgan am frischgeschlachteten Tiere eine Kanüle in die Aorta ein und spülten unter Druck mit gesättigter Kochsalzlösung das Gefäßsystem aus. Sie nahmen dabei an, daß beim Passieren der kleinsten Gefäße das Salz in die einzelnen Zellen gelangen würde, so wie im lebenden Organismus die Nährstoffe an die Zellen gelangen. Diese Annahme hat sich jedoch als nicht richtig erwiesen, denn die Pökelflüssigkeit floß durch die Venen wieder ab, ohne wesentlich an die Zellen zu gelangen, was v. Karaffa-Korbutt (8.) an dem geringen Salzgehalt des Fleisches nachweisen konnten. Daß Morgan selbst wenig von dem Erfolg dieses Spritzens hielt, zeigt die Angabe, daß das Fleisch noch 4—6 Wochen in Salz verpackt werden muß. In derselben Zeit geht eine Pökelung auch ohne Spritzen vor sich.

Beißer nahm nun im Gegensatz zu allen vorhergehenden Versuchen die Pökelung nicht am frisch geschlachteten, noch lebenswarmen Tiere vor, sondern erst nach dem Eintreten der Totenstarre, und das ist der Kern seiner Erfindung. (Glage (6.). Beim frisch geschlachteten Tiere sind die Gefäße und Kapillaren noch so elastisch und funktionsfähig, daß die Pökelflüssigkeit die Gefäße passiert, ohne wesentlich in die Gewebe zu gelangen. Nach dem Eintritt der Toten-

starre treten durch die Erstarrung des Gewebes und die dadurch bedingte Kompression der Kapillaren und kleineren Venen so große Hindernisse auf, daß der anzuwendende Druck beim Einspritzen der Lake höher sein muß als der normale Blutdruck. Dadurch kommt es zu einer Stauung in den feinsten Gefäßen und zum Austritt der Pökelflüssigkeit durch die veränderten Gefäßwandungen in das Gewebe selbst. Auf diese Weise werden alle Zellen, die von Haargefäßen umgeben sind, von der Pökelflüssigkeit erreicht, weshalb man diese Pökelung auch als „Zellenpökelung" bezeichnet hat. Glage (6.), Lehnfeld (11), Kallert und Sudendorf (7.).

Damit war das Problem gelöst und die schon lange versuchte, aber immer mißlungene Pökelung auf dem Wege der Blutbahn zur Möglichkeit gemacht worden. Das Urheberrecht ist dem Erfinder Beißer patentamtlich zuerkannt worden.

Nach diesem Verfahren kann man ganze Tierkörper als auch einzelne Fleischviertel und Teile des Tierkörpers konservieren. Am meisten wird es in der Praxis zur Pökelung von Schinken angewandt, da man bei ihnen leicht ein geschlossenes Gefäßsystem erhalten kann und der Schinken bei der Pökelung ja auch wohl eine Hauptrolle spielt. Gespritzt werden die Schinken durch Einführen der Düse des Spritzapparates in die Arteria femoralis, auf deren Schonung man beim Ausschlachten des Tieres genau zu achten hat. Diesen Arterienstumpf sucht man möglichst lang zu bekommen, um beim Einführen der Düse leichter arbeiten zu können und den Schinken beim Spritzen möglichst wenig zu berühren. Auf diese Weise kann man hygienisch einwandfrei und sauber arbeiten. Die eingespritzte Menge an Lake soll nach der Beißerschen Vorschrift nur so groß sein, daß der Schinken nach dem Spritzen mindestens 4% und allerhöchstens 10% seines Frischgewichtes zugenommen hat. Zur Vornahme der Spritzung stellt die Firma Georg Beißer in Hamburg patentamtlich geschützte Apparate her, die zur Einhaltung dieser Grenzen von 4—10% gleichzeitig mit einer Waage versehen sind, welche wiederum mit einer Skala in Verbindung steht, an der man die Gewichtszunahme beim Spritzen durch einfaches Ablesen genau kontrollieren kann. Das Spritzen selbst kann von einer einzigen Person ausgeführt werden und dauert nur einige Minuten. Die Durchsetzung des Fleisches mit der Pökelflüssigkeit ist so vollkommen, daß der Schinken in eiligen Fällen gleich weiterverarbeitet werden kann. Am besten läßt man den Schinken jedoch noch einige Stunden oder Tage in Lake liegen, damit die eingespritzte Lake richtig zur Wirkung kommt; man läßt den Schinken „durchbrennen". Außerdem werden bei dieser Nachpökelung in Lake die äußeren Teile,

die beim Spritzen von der Lake nicht richtig durchtränkt wurden, noch genügend durchgesalzen. Die nach diesem Verfahren hergestellten Schinken sind gleichmäßig durchgepökelt infolge der gleichmäßigen Durchtränkung des Gewebes mit Pökelflüssigkeit. Das Pökelverfahren nach Beißer wird heute schon vielfach angewandt und erfreut sich allgemeiner Beliebtheit, wie eine Notiz in der Deutschen Fleischer-Zeitung Nr. 79 vom 3. April 1935 aus dem Bericht der Württembergischen Fettschmelze und Häuteverwertung in Stuttgart zeigt. Darin heißt es wörtlich: „In der Schinkenpökelei (Beißersches Verfahren) wurden folgende Pökelungen vorgenommen: 40 000 Schinken und 16 000 sonstige Stücke (Rippstücke, Zunge). Diese Abteilung hat sich vortrefflich in unseren ganzen Betrieb eingespielt und erntet nur rückhaltlose Anerkennung.

D. Eigene Untersuchungen.

I. Material und Technik (Allgemeines).

Wie eingangs bereits erwähnt wurde, nahmen wir die Versuche ausschließlich an Kochschinken vor, die zum Vergleich einmal in Lake, dann durch Einspritzen der Lake in die Muskulatur und in einer dritten Gruppe nach dem Verfahren von Beißer gepökelt wurden. Am Tage nach der Schlachtung, also nach genügender Auskühlung, wurde die Pökelung der Schinken vorgenommen. Bei den nach dem Verfahren Beißers gepökelten Schinken wurde insofern eine Abweichung getroffen, als bei ihnen die Füßchen und Beckenknochen bis nach dem Spritzen daran belassen wurden, da sonst das Gefäßsystem zu sehr verletzt wird und zuviel Lake abfließt, die damit verloren geht. Erst nach dem Spritzen wurden diese Schinken in die übliche Form zurechtgeschnitten und dann weiter verarbeitet. Zur Gegenüberstellung und zum Vergleich über die Gewichtszunahme und Gewichtsverluste bei der Herstellung von Kochschinken nach den verschiedenen Pökelverfahren wurden die Versuche in drei großen Gruppen angeordnet. Die erste Reihe von 10 Schinken wurde durch einfaches Einlegen in Lake gepökelt, eine zweite von ebenfalls 10 Schinken durch Einspritzen der Lake in die Muskulatur und eine dritte von zweimal je 10 Schinken nach dem Verfahren Beißer gepökelt. Jeder einzelne Schinken wurde mit einer Nummer und mit dem Datum des Einlegens oder Spritzens beschriftet und außerdem noch mit einem Faden gekennzeichnet, sodaß Verwechslungen nicht vorkommen konnten. Die Lake wurde genau so hergestellt, wie sie eine größere Gießener Firma zur Pökelung ihrer Schinken verwendet und zwar aus Kochsalz und Nitritpökelsalz in einer Konzentration von 16—22 Grad Beaumé. Erwähnt muß noch werden, daß vor dem Einlegen der Schinken in die Formen, also vor dem Kochen, die Knochen aus den Schinken entfernt, gewogen und in Abrechnung gebracht wurden. Dauer der Pökelung, Anordnung derselben und alle näheren Einzelheiten lassen sich aus der tabellarischen Übersicht der drei Versuchsgruppen leicht ersehen.

II. Pökeln durch Einlegen in Lake.

a. Versuchsanordnung: In dieser Gruppe wurde eine Reihe von 10 Schinken gepökelt, und während der ganzen Verarbeitung vom frischen Fleisch bis zur ladenfertigen Ware ihre Gewichtszunahmen und Gewichtsabnahmen genau kontrolliert. Nachdem die Schinken 24 Stunden gut ausgekühlt worden waren, wurden sie in einer Lake von 15—16 Grad Bé. verschieden lange gepökelt, wie sich aus der Tabelle leicht ersehen läßt. Die Zunahme nach der Pökelung,

der Verlust beim Kochen und der Gesamtverlust der Fertigware gegenüber dem Gewicht des frischen Fleisches wurden festgestellt und in Hundertteilen, bezogen auf das Anfangsgewicht, ausgedrückt. Nach dem Auskühlen wurden die Schinken unmittelbar vor dem Einlegen in die Lake gewogen, gekennzeichnet und in einem großen Pökelbottich gepökelt. Nachdem die Schinken aus der Lake herausgenommen waren, wurden sie einige Zeit zum Abtropfen der Flüssigkeit liegen gelassen und dann wiederum ihr Gewicht ermittelt. Herausgenommen wurden die Schinken jedesmal im Laufe des Vormittags, sodann bis zum Abend gewässert, über Nacht in den Rauch gebracht, und am folgenden Morgen in Formen 4—5 Stunden gekocht. Unmittelbar vor dem Kochen wurden die Schinken gewogen. Mit diesem Gewicht übereinstimmend ist das Gewicht nach dem Räuchern, weil die Schinken gleich aus dem Rauch in die Formen gebracht wurden. Nach dem Kochen wurde wiederum ihr Gewicht festgestellt, jedoch erst nach einigen Stunden, wenn die Schinken etwas angetrocknet waren. Nähere Einzelheiten sind aus der Tabelle I. zu ersehen.

b. Versuchsergebnisse: Bei den 10 Schinken dieser Versuchsgruppe durch Pökeln in Lake erhielt ich mit einer einzigen Ausnahme bei einer Dauer der Pökelung von 30 bis zu 38 Tagen Gewichtszunahmen bis zu 9,46%, im Mittel bei 10 Schinken eine Zunahme von 4,95% und einen Gesamtverlust der fertigen gekochten Schinken von durchschnittlich 10—12%. Einen ebensolchen Gesamtverlust gibt auch Eckhardt (3.) an, den er einzig und allein auf die Wasserentziehung zurückführt. Nach den Angaben von Edelmann (2.) konnte Polenske — allerdings an Rindfleisch — nach dreiwöchentlichem Pökeln in Lake eine Gewichtszunahme von 9,4% feststellen und nach drei Monaten eine solche von 13%. Den ersten Wert von 9,4% erreichte nur ein einziger von den 10 Schinken (siehe Tabelle I und L!), der 34 Tage lang gepökelt wurde. Der Schinken K zeigte nach 45 Tagen Pökelung schon einen Gewichtsverlust von 3,85%. Ob die längere Pökeldauer dafür ausschlaggebend war, kann leider nicht in Betracht gezogen werden, weil er der einzige Schinken war, der so lange gepökelt wurde. Die neun anderen Schinken zeigten nach 30 bis 38 Tagen Pökelung eine Zunahme im Mittel von 4,95%. Der Versuch zeigt, daß beim gewöhnlichen Einlegen in Lake ein Schinken rund 4—9% seines Frischgewichtes zunimmt. Nach dem Räuchern weisen nur noch 6 von den 10 Schinken ein Mehrgewicht gegenüber ihrem Anfangsgewicht auf, während 4 Schinken schon einen Verlust von 1 bis 7% erlitten. Diese 4 Schinken (C, E, F, J) zeichnen sich auch durch einen höheren Gesamtverlust aus. Im Durchschnitt verloren die 10 Schinken nach dem Räuchern 0,12% des Anfangsgewichtes. Der

Kochverlust bewegte sich bei diesen 10 Schinken zwischen den Grenzen von 9 und 17%. Im Mittel hatten sie einen Kochverlust von 11,6%. Viel höher belief sich auch der Gesamtverlust nicht, der im Mittel 11,7% betrug, sodaß man also sagen kann, daß bei dieser Gruppe der Hauptverlust beim Kochen eintritt.

Obwohl die Schinken 4 bis 6 Wochen in Lake gelegen hatten, waren sie z. T. nicht ganz durchgepökelt, sodaß sich noch graue Stellen im Innern des Schinkens befanden, während die äußeren Teile trotz eintägigen Wässerns meist einen stark salzigen Geschmack aufwiesen.

Hierzu Tabelle I.

III. Pökeln durch Einspritzen der Lake in die Muskulatur.

a. Versuchsanordnung: Bei diesem Versuch wurde ebenfalls eine Reihe von 10 Versuchsschinken aufgestellt. Am Tage nach der Schlachtung, also ebenfalls nach guter Auskühlung, wurden die Schinken nach wiederholtem Einstechen der Nadel mit einer Lake von 16 bis 20 Grad Beaumé gepökelt. Durch häufiges Einstechen unter langsamem Zurückziehen der Nadel wurde versucht, möglichst alle Teile des Schinkens zu erreichen und sie nicht gewaltsam auseinanderzureißen. Die Menge der Lake wurde nicht festgelegt, sondern es wurde nach Gutdünken gespritzt, d. h. bis der Schinken eine gewisse Festigkeit aufwies. Unmittelbar vor dem Spritzen wurden die Schinken gewogen. Nach dem Spritzen wurden die Schinken wiederum gewogen und in Lake von 15—16 Grad Bé. eingelegt, in der sie dann noch bis zu 11 Tagen nachgepökelt wurden, wie dies genau aus der Tabelle zu ersehen ist. Im Anschluß an die Nachpökelung in Lake wurden wiederum ihre Gewichtsveränderungen festgestellt. Die weitere Behandlung erfolgte genau so wie bei den Schinken der ersten Gruppe. Sie wurden einen Tag gewässert, über Nacht in den Rauch gehängt und am anderen Morgen in Formen gekocht. Ebenso wie bei der vorigen Gruppe wurden nach jeder Behandlung die Gewichtsveränderungen festgestellt, in Prozenten zum Anfangsgewicht ausgerechnet und in einer Tabelle zusammengestellt.

In dieser Tabelle ist der Vorgang des Spritzens mit Pökelung I und der der Nachpökelung in Lake mit Pökelung II bezeichnet.

b. Versuchsergebnisse: Bei den 10 Schinken dieser Gruppe wurden nach dem Spritzen Gewichtszunahmen von 12 bis 26% des Ausgangsgewichtes festgestellt. Im Mittel betrug die Zunahme nach dem Spritzen 19,23%. Bei der Nachpökelung in Lake von 15—16 Bé. und einer Dauer von 2 bis 11 Tagen, verloren sämtliche Schinken bis auf Nr. VIII und X 1 bis 6% ihres anfänglichen Ge-

wichtes. Nr. VIII hatte keinen Gewichtsverlust und Nr. X nahm als einziger beim Nachpökeln von nur 96 Stunden Dauer um 0,1 kg zu. Dieser Schinken zeigte allerdings auch die niedrigste Zunahme nach dem Spritzen, nämlich nur 12,86%. Die Gesamtzunahme bei Pökelung I (= Spritzen) und Pökelung II (= Nachpökelung in Lake) betrug bei den 10 Schinken im Durchschnitt 16,94%. Aus der Tabelle ist weiterhin zu ersehen, wie weit das anfängliche Mehrgewicht nach dem Spritzen durch den Vorgang des Räucherns heruntergegangen ist, und wie hoch sich der Kochverlust beläuft. Bei diesen 10 Schinken ist der Kochverlust wesentlich höher als bei den Schinken der ersten Gruppe und beträgt im Durchschnitt 18,61% gegenüber einem Kochverlust von 11,61% bei den einfachen Lakeschinken. Dagegen ist der Gesamtverlust dieser Schinken bedeutend geringer als bei den Lakeschinken der ersten Gruppe und beläuft sich im Mittel auf 7,13%, während er bei der vorigen Gruppe 11,73% betrug.

Sämtliche 10 Schinken dieser intramuskulär gespritzten Gruppe waren sehr schön durchgepökelt, es fanden sich keine grauen Stellen im Inneren, sondern das Fleisch zeigte eine schöne, gleichmäßig gerötete Farbe.

Beim Schneiden fiel jedoch auf, daß die intramuskulären Bindegewebsstreifen stark auseinandergedrängt waren. Dadurch war der gesamte Verband der einzelnen Muskelgruppen stark gelockert, sodaß der Schinken beim Schneiden auseinanderfiel, was wohl darauf zurückgeführt werden muß, daß die großen Lakemengen, die eingespritzt wurden, in der Hauptsache sich gerade in diesem lockeren intramuskulären Bindegewebe ansammeln, weil ihnen dort der geringste Widerstand entgegentritt.

Diese Beobachtung war fast bei allen Schinken zu machen, und die Folge davon war, daß bei jedem Schinken eine ganze Menge unverkäuflichen Abfalls entstand. Sichtbare Stichstellen, wie sie von anderen beobachtet wurden, konnte ich nicht feststellen. Den Grund dafür glaube ich darin zu sehen, daß die Schinken meist zu unterst in einem großen Pöckelbottich zu liegen kamen und noch beschwert wurden, sodaß sich die Stichstellen offenbar so verengten, daß sie nachher nicht mehr zu sehen waren.

Zusammenfassend kann man bei dieser Gruppe sagen, daß ein Einspritzen von größeren Mengen Pökelflüssigkeit in das Gewebe nicht von Vorteil ist, da das dadurch bedingte leichte Auseinanderfallen des fertigen Schinkens in fabrikationstechnischer Hinsicht einen erheblichen Mangel bedeutet, der durch die schönere rote Farbe und durch den saftigeren Geschmack nicht ausgeglichen wird.

IV. Pökeln durch Einspritzen der Lake in die Blutbahn nach Beißer.

a. Versuchsordnung: Nach diesem Verfahren wurden zwei Reihen von je 10 Schinken gepökelt, von denen die erste Reihe mit einer Lake von 16 bis 18 Grad Bé. und die zweite Reihe mit einer solchen von 18 bis 22 Grad Bé. gepökelt wurde. Die Menge der eingespritzten Lake wurde, wie schon eingangs erwähnt, nicht beschränkt. Es wurde soviel Lake eingespritzt, bis der Schinken genügend aufgegangen war und sich prall und fest anfühlte. Eine gewisse Schwierigkeit der Feststellung der Gewichtszunahme beim Pökeln bestand darin, daß die Schinken erst nach dem Spritzen zurechtgeschnitten wurden, und deshalb das Anfangsgewicht des zur weiteren Bestimmung verwendeten Restes rechnerisch festgestellt werden mußte. Der ganze Schinken mit Füßchen und Beckenknochen wurde unmittelbar vor und nach dem Spritzen gewogen und dann zurechtgeschnitten. Das Anfangsgewicht des nach dem Spritzen zurechtgeschnittenen und weiter zur Bestimmung verwendeten Schinkens wurde nun folgendermaßen errechnet:

Aus der prozentualen Gewichtszunahme des ganzen Schinkens nach dem Spritzen wurden die auf die abgeschnittenen Teile entfallenden Prozente errechnet und von ihrem Gewicht, das ja erst nach dem Spritzen festgestellt wurde, abgezogen. So erhält man das wirkliche Anfangsgewicht dieser Teile. Zieht man dieses nun von dem Gewicht des ganzen Schinkens vor dem Spritzen ab, so müßte man theoretisch das Anfangsgewicht des weiter verwendeten Teiles erhalten. In Wirklichkeit ist es aber wohl nicht ganz so, denn der abgeschnittene Teil besteht nicht wie der Schinken in der Hauptsache aus Muskelgewebe, sondern aus Knochen, Sehnen und verhältnismäßig wenig Muskulatur. Man muß doch annehmen, daß gerade die Muskulatur die größere Aufsaugungsfähigkeit besitzt, und daß infolgedessen die prozentuale Zunahme der abgeschnittenen Teile kleiner sein muß als die des ganzen Schinkens. Aber diese Fehlerquellen sind so gering, daß sie an dem ganzen Ergebnis nicht allzuviel zu ändern vermögen.

Nach dem Zurechtschneiden und der Feststellung des Gewichtes nach dem Spritzen wurden auch diese Schinken, genau so wie die der zweiten Gruppe, noch 2 bis 12 Tage in einer Lake von 15 bis 16 Grad Bé. nachgepökelt, damit auch die äußeren Teile genügend durchgesalzen werden. Durch die mehrtägige Pökeldauer wird erst die vollkommene Durchpökelung und die schöne Rotfärbung erzielt.

Man läßt den Schinken „durchbrennen". Nach erfolgter Nachpökelung wurde wiederum das Gewicht der Schinken ermittelt. Die

weitere Behandlung und jedesmalige Feststellung der Gewichtsveränderungen erfolgte in derselben Weise wie bei den Schinken der beiden ersten Gruppen.

b. Versuchsergebnisse: Bei diesen, nach dem Verfahren von Beißer gespritzten Schinken wurden, wie bereits erwähnt, zwei Versuchsreihen von je 10 Schinken aufgestellt und mit verschiedengradiger Lake gepökelt. Bei der ersten Reihe (siehe Tabelle III) hatten zwei Schinken eine Gewichtszunahme unter 10%. Die übrigen Schinken erreichten im Durchschnitt eine Gewichtserhöhung von 10 bis 16%. Im Mittel war bei den 10 Schinken eine Gewichtszunahme von 13,16% festzustellen. Bei der Nachpökelung in Lake von 48 bis 72 Stunden Dauer nahmen diese Schinken trotz der großen Lakemenge, die eingespritzt worden war, noch an Gewicht zu und zwar im Durchschnitt noch 1,98%. Somit betrug die Gesamtzunahme bei Pökelung I und II im Mittel 15,14%. Nach dem Räuchern wiesen sie nur noch ein Mehrgewicht von 9,89% auf. Der Kochverlust betrug bei diesen Schinken im höchsten Falle 30,27% und ist mit 17,81% im Mittel nicht viel höher als bei den intramuskulär gespritzten Schinken, jedoch bedeutend höher als der Kochverlust bei den Lakeschinken der ersten Versuchsgruppe mit nur 11,61%. Der Gesamtverlust war bei dieser Reihe nicht sehr groß, mit Ausnahme bei den Schinken VI, VII, VIII und IX, die 10 bis 16% ihres Frischgewichtes verloren. Schinken I und III hatten überhaupt keinen Verlust. Sie zeigten noch ein geringes Plus gegenüber ihrem Anfangsgewicht, und zwar der Schinken I = 2,17% und der Schinken III = 0,49%. Der durchschnittliche Gesamtverlust der 10 Versuchsschinken beläuft sich auf 7,92%, ist also etwas größer als bei der Gruppe II, der intramuskulär gespritzten Schinken und wesentlich niedriger als bei den Lakeschinken der ersten Versuchsgruppe mit einem Durchschnittsverlust von 11,73%.

Die zweite Reihe dieser Versuchsgruppe, die Schinken XI bis XX, wurde mit einer Lake von 18 bis 22 Grad Bé. gespritzt. Die Menge der eingespritzten Lake war etwas größer als die bei den Schinken I—X und betrug durchschnittlich 16,59% gegenüber einer durchschnittlichen Gewichtszunahme von 13,16% bei den ersten 10 Schinken. Trotzdem kam es bei der Nachpökelung in Lake, die — wie aus der Tabelle III ersichtlich ist —, 4 bis 12 Tage dauerte, bei acht Schinken noch zu einer Zunahme bis zu 0,5 kg oder 5,75%. Die beiden anderen Schinken (XVI und XVII) nahmen nicht zu, sondern behielten ihr Gewicht. Trotz der vermehrt eingespritzten Lakemenge kam es bei der Nachpökelung zu größeren Gewichtszunahmen als bei Nr. I bis X. Letztere nahmen im Mittel 1,98% zu und diese durchschnittlich 2,43%, sodaß auch die Gesamtzunahme bei der Pökelung I und II von 19,03%

im Mittel bedeutend höher war als bei den vorigen. Der Verlust durch das Räuchern ist vergleichsweise bei den beiden Abteilungen ungefähr gleich groß. Der Kochverlust war bei diesen 10 Schinken jedoch etwas höher als bei den vorigen und betrug im Durchschnitt 19,92%, gegenüber einem durchschnittlichen Kochverlust von 17,81% bei den Schinken I bis X. Dagegen war der Gesamtverlust mit 6,01% im Durchschnitt etwas geringer als bei den vorigen, wo er durchschnittlich 7,93% betrug.

Aus den angeführten Tabellen ist zu ersehen, wie sich das Gewicht nach jeder einzelnen Bearbeitung bis zur ladenfertigen Ware ändert. Es ist genau zu verfolgen, wie und in welchem Maße bei den eingespritzten Schinken das durch das Spritzen hervorgerufene anfängliche Mehrgewicht sich allmählich verliert, auch wenn dieses Mehrgewicht ziemlich groß ist. Gerade bei den Schinken, die beim Spritzen eine starke Gewichtserhöhung erfahren, ist auch ein größerer Gesamtverlust zu verzeichnen. So haben z. B. von den Schinken I, II und III der Tabelle III, bei denen die Gewichtszunahme bis zu 10% des Frischgewichtes eingehalten wurde, I und III überhaupt keinen Verlust erlitten, sondern noch ein Mehr von 2,17% bezw. 0,49%. Nr. II hat nur einen Gesamtverlust von 3,78%. Dagegen haben aber die Schinken VI bis X derselben Tabelle eine Gewichtserhöhung von 13 bis 20% beim Spritzen und einen Gesamtverlust von 10 bis 16%, der ungefähr dem der Lakeschinken mit 10 bis 12% im Durchschnitt gleichkommt. Die Dauer der Nachpökelung in Lake hat auf die Gewichtsveränderung keinen Einfluß. Die Zeit von 48 Stunden Nachpökelung genügt wohl vollständig, um die äußeren Teile genügend durchzusalzen.

Aus der Tabelle III geht hervor, daß durchweg die Schinken, bei denen größere Lakemengen eingespritzt wurden, einen ebenso großen, ja wenn nicht noch größeren Gesamtverlust erleiden als die, bei denen geringere Mengen eingespritzt wurden.

Was nun die Ware als solche anbetrifft, so waren die ersten 10 Schinken zwar gut durchgepökelt, aber wahrscheinlich infolge der zu geringen Konzentration der Lake grau und hatten das Aussehen eines nicht durchgepökelten Lakeschinkens. Es fehlte ihnen die schöne rote Farbe, die den Schinken erst das gute Aussehen verschafft. Dagegen waren die letzten 10 Schinken, die mit einer Lake von 18 bis 22 Grad Bé. gespritzt wurden, ohne Ausnahme von einer schönen und ansehnlichen roten Farbe, die sich nicht auf einzelne Teile beschränkte. Die Schinken waren bis in die innersten Teile gleichmäßig durchgerötet.

V. Gegenüberstellung der Gewichtsverluste bei den vorgenannten Pökelverfahren.

In der Tabelle V sind die durchschnittlichen Gewichtszu- und -abnahmen beim Pökeln, Räuchern und Kochen und der Gesamtverlust bei den drei Gruppen zusammengestellt. An Hand dieser Zahlen kann man verfolgen, wie bei den einzelnen Pökelverfahren im Laufe der Verarbeitung der gesamte Verlust entsteht und wie hoch er sich durchschnittlich beläuft. Selbst beim einfachen Einlegen der Schinken in Lake entsteht schon eine Gewichtszunahme. Sie betrug in einem Falle sogar 9,46% und im Durchschnitt 4,56%. Die intramuskulär gespritzten Schinken zeigten nach dem Spritzen eine Gewichtserhöhung von 19,23%, also fast 15% mehr als erstere. Von der dritten Versuchsgruppe zeigt die erste Reihe eine Zunahme von 13,16% und die zweite Reihe eine solche von 16,59%. Die Gesamtzunahme bei den gespritzten Schinken beträgt 15,14 bis 19,03%. Auffallend war, daß die intramuskulär gespritzten Schinken bei der Nachpökelung in Lake alle an Gewicht verloren, daß dagegen die nach Beißer gespritzten Schinken trotz der großen Lakemengen, die eingespritzt wurden, bei der Nachpökelung noch an Gewicht zunahmen, was durchschnittlich 1,98% und 2,43% ausmachte. Das Gewicht nach dem Räuchern ist bei den einfachen Lakeschinken der Gruppe II und III äußerst verschieden. Während die Lakeschinken der ersten Gruppe nach dem Räuchern schon ein Untergewicht von durchschnittlich 0,12% gegenüber ihrem Anfangsgewicht aufwiesen, hatten die gespritzten Schinken noch ein Mehrgewicht zu verzeichnen. Dieses Mehrgewicht betrug durchschnittlich 9,89 bis 13,91%. Es besteht hier also ein ganz beträchtlicher Unterschied.

Auch der Kochverlust ist bei den drei Gruppen ein ganz verschiedener. Den niedrigsten Verlust zeigen auch hier die Lakeschinken der ersten Gruppe mit 11,61%. Die intramuskulär gespritzten Schinken haben einen Verlust von 18,65% zu verzeichnen und die Beißerschinken einen solchen von 17,81 und 19,92%. Dagegen ist der Gesamtverlust bei den Schinken der ersten Gruppe bedeutend höher als bei den gespritzten Schinken. Bei den intramuskulär gespritzten Schinken und den Beißerschinken besteht auch hier kein großer Unterschied. Bei den Lakeschinken beträgt der Gesamtverlust durchschnittlich 11,73%, bei den intramuskulär gespritzten dagegen nur 7,13%. Die Beißerschinken hatten bei der ersten Versuchsreihe einen Verlust von 7,92% und bei der zweiten Reihe einen Gesamtverlust von nur 6,01%.

Die Tabelle V ist eine Gegenüberstellung der durchschnittlichen Prozente aus den Versuchsgruppen I, II und III. Diese Prozentzahlen sind alle auf das Anfangsgewicht bezogen.

Tabelle zu V.

I	—	+ 4,56	+ 4,56	— 0,12	— 11,61	11,73
II	19,23	— 2,29	+ 16,94	+ 11,52	— 18,65	7,13
III_1	13,16	+ 1,98	+ 15,14	+ 9,89	— 17,81	7,92
III_2	16,59	+ 2,43	+ 19,03	+ 13,91	— 19,92	6,01

VI. Untersuchungen über den Eiweiß- und Wassergehalt der Fertigware.

a. Material: Bei der Untersuchung des Eiweiß- und Wassergehaltes wurde natürlich der größte Wert auf eine Gegenüberstellung des Nährwertes von Lakeschinken und nach Beißer gepökelten Schinken gelegt. Bei einem intramuskulär gespritzten Schinken wurde zwar diese Bestimmung auch vorgenommen, doch ging leider der zum Vergleich gepökelte Lakeschinken verloren. Bei den Versuchen wurde immer eine Untersuchung des frischen Fleisches als Ausgangswert zu Grunde gelegt. Um einwandfreie Versuchsergebnisse zu erzielen, wurden bei jedem Versuch die Hinterschinken ein und desselben Schweines genommen, von denen dann der eine gespritzt und der andere zum Vergleich in Lake gelegt wurde. Die Untersuchung des frischen Fleisches erfolgte nur von einem Schinken, da man annehmen kann, daß normalerweise bei ein und demselben Tiere kein grundlegender Unterschied in der chemischen Zusammensetzung entsprechender Teile besteht. Die Proben von den gepökelten Schinken wurden von der fertigen Ware genommen, so wie sie im Laden zum Verkauf kommt, in luftdicht abschließende Gefäße verpackt, und auf dem schnellsten Wege untersucht.

b. Technik der Versuche. Die Wassergehaltsbestimmungen wurden folgendermaßen vorgenommen: Das Muskelfleisch wird zuerst von Fett, Sehnen- und Bindegewebsfasern peinlichst gesäubert und dann gehackt oder fein zerschnitten. In kleinen Meßgläschen werden dann etwa 0,2 g abgewogen und im Exsiccator über Schwefelsäure bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Der Verlust ist dann gleich dem Wassergehalt.

Die Eiweißbestimmung erfolgte mit Hilfe der Kjeldahlschen N-Bestimmungsmethode. Da das Eiweiß 16% N enthält, multipliziert man den gefundenen N-Wert mit 6,25 und erhält so die Eiweißmenge.

Die Versuche wurden folgendermaßen ausgeführt: Etwa 1 g des zu untersuchenden Fleisches, das ebenfalls von Fett, Sehnen- und Bindegewebsfasern befreit ist, wird mit 10 ccm konzentrierter Schwefelsäure unter Zusatz von etwas Kupfersulfat und Kaliumsulfat zur Siedepunktserhöhung in einem Rundkolben verascht. Beim Kochen

mit konzentrierter Schwefelsäure wird der im Fleisch vorkommende Stickstoff als Ammoniak abgespalten, unter Bildung von Ammoniumsulfat. Nach der Veraschung wird aus dem gebildeten Ammoniumsulfat das Ammoniak durch Natronlauge ausgetrieben und durch Titration seine Menge bestimmt. Die Ausführung ist etwa so: Nachdem das Fleisch mit Schwefelsäure vollständig verascht worden ist, verdünnt man nach dem Erkalten mit 200 ccm Wasser, gibt zur Verhinderung von Siedeverzug etwas Talcum und 60 ccm konzentrierte Natronlauge hinzu und treibt das Ammoniak durch Destillation in eine Vorlage von ca. 45 ccm einer n/10 Schwefelsäure, der einige Tropfen Methylrot als Indikator zugefügt werden. Nach 15 bis 20 Minuten Kochens prüft man mit Lakmuspapier, ob noch Ammoniak überdestilliert. Ist dies nicht mehr der Fall, dann titriert man die Vorlage mit n/10 Natronlauge und bestimmt die für die Bindung des Ammoniak verbrauchte Säuremenge.

Es entsprechen

1000 ccm Säure — 1,7 g NH_3 oder 1,4 g N
1 ccm Säure — 0,0014 g N

Wenn also x ccm Säure verbraucht sind, dann entspricht das x.0,0014 g N, dividiert durch das Gewicht des Fleisches = y.

Also:

$$\frac{x.0{,}0014}{y} \text{ und in Prozenten } \frac{x.0{,}0014.100}{y} = \frac{x.0{,}14}{y}$$

Zur Errechnung des Eiweißgehaltes multipliziert man diesen gefundenen N-Wert mit 6,25 und erhält dann die Eiweißmenge.

c. Versuchsergebnisse: Aus der unten folgenden Übersicht der einzelnen Versuche kann man nun ersehen, wie sich Eiweiß- und Wassergehalt der Fertigwaren gegenüber dem des frischen Fleisches bei einfachen Lakeschinken und bei den Beißerschinken verhalten.

1. Versuch: Es wurden zwei Schinken ein und desselben Schweines verschieden gepökelt. Der eine Schinken wurde nach dem Verfahren von Beißer mit einer Lake von 18 Grad Bé. gespritzt und noch 72 Stunden in Lake von 16 Grad Bé. nachgepökelt, während der andere in Lake von 16 Grad Bé. 38 Tage lang gepökelt wurde.

	Eiweiß	Wasser
frisch	21,94%	72,80%
adergespritzt und 72 Std. gepökelt	22,44%	68,69%
38 Tage lang in Lake gepökelt	31,25%	51,86%

2. Versuch: Auch hier wurde der eine Schinken nach dem Verfahren von Beißer gespritzt, und zwar mit einer Lake von 20 Grad Bé. und noch 8 Tage lang in einer solchen von 16 Grad nachgepökelt, während der andere 45 Tage in Lake von 16 Grad Bé. gepökelt wurde.

	Eiweiß	Wasser
frisch	20,50%	75,40%
adergespritzt u. 8 Tage gepökelt	28,94%	55,54%
45 Tage in Lake gepökelt	29,12%	54,01%

3. Versuch: Bei diesem Versuch wurde ebenfalls der eine Schinken mit einer Lake von 20 Grad Bé. adergespritzt und 12 Tage in Lake von 16 Grad Bé. nachgepökelt, während der andere 34 Tage in Lake von 16 Grad Bé. gepökelt wurde.

	Eiweiß	Wasser
frisch	20,31%	74,00%
adergespritzt u. 12 Tage gepökelt	29,30%	56,42%
45 Tage in Lake gepökelt	30,12%	55,45%

4. Versuch: In diesem Versuch wurde der eine Schinken mit Lake von 18 Grad Bé. intramuskulär gespritzt und noch 48 Stunden in Lake von 16 Grad Bé. nachgepökelt, während der andere in Lake gepökelt wurde. Letzterer ging, wie schon erwähnt, aus Versehen verloren. Jedoch soll dieser Versuch der Vollständigkeit halber auch angeführt werden.

	Eiweiß	Wasser
frisch	20,25%	75,46%
intramuskulär gespritzt u. 48 Std. gepök.	26,25%	64,51%
in Lake gepökelt	—	—

Wie aus den Gegenüberstellungen ersichtlich ist, hatte das frische Fleisch einen Wassergehalt von 70—75% und einen Eiweißgehalt von 20—21%. Die nach Beißer gepökelten Schinken zeigten teilweise einen grundlegenden Unterschied in ihrem Wassergehalt und damit in ihrem Eiweißgehalt gegenüber den einfachen Lakeschinken. Der Schinken im ersten Versuch hatte bei einer Nachpökelung von 72 Stunden noch einen Wassergehalt von 68,69%; während der 38 Tage in Lake gepökelte Schinken nur einen Wassergehalt von 51,86% aufwies. Der Unterschied ist immerhin ein sehr beträchtlicher und würde bedeuten, daß man eben bei 100 g Fleisch fast 17 g Wasser mehr kaufen würde als bei dem Lakeschinken. Auf einen Schinken von 10 Pfund würde der Käufer somit 850 g an Wasser mehr kaufen. Rechnet man das Pfund Schinken zu 1,60 ℳ, dann würde er für diese 850 g Wasser

allein 2,72 ℳ bezahlen, und das würde einen etwas großen Verlust bedeuten.

Ein ganz anderes Ergebnis zeigen jedoch die Versuche 2 und 3. Bei Versuch 2 hatte der mit einer Lake von 20 Grad Bé. gespritzte und 8 Tage nachgepökelte Schinken nur einen Wassergehalt von 55,54%, und der 45 Tage in Lake gepökelte Schinken einen solchen von 54,01%. Ebenso beim 3. Versuch, wo der mit Lake von 20 Grad Bé. gespritzte und 12 Tage nachgepökelte Schinken nur einen Wassergehalt von 56,42% aufwies; während der Lakeschinken einen Wassergehalt von 55,45% hatte. Diese Unterschiede sind äußerst gering, und der Mehrgehalt an Wasser beträgt in Versuch 2 1,53% und im 3. Versuch nur 0,97%; im Mittel bei den beiden 1,25%.

Bei einem Schinken von 10 Pfund würde also der Käufer im ersteren Falle 76,5 g Wasser mehr kaufen und im letzteren Falle nur 48,5 g. Rechnet man das Pfund wieder mit 1,60 ℳ, so bezahlt er bei einem Schinken von 10 Pfund für die 76,5 g Wasser nur 24,48 Pfennige mehr und im zweiten Falle nur 15,52 Pfennige. Auf ein Pfund im Laden gekauften Schinkens würden also 2,5 bezw. 1,6 Pfennige mehr gezahlt werden als bei einem gewöhnlichen Lakeschinken, und das würde für den Verbraucher keinen erheblichen Verlust bedeuten.

Über den 4. Versuch kann seiner Unvollständigkeit wegen nicht viel gesagt werden, da eben der zum Vergleich dienende Schinken fehlt.

Der intramuskulär gespritzte Schinken dieses Versuches hatte einen Wassergehalt von 64,51% und fiel beim Anschneiden dadurch besonders auf, daß er in einzelne Teile zerfiel, sodaß eine ganze Menge unverkäuflichen Abfalls entstand. Das intramuskuläre Bindegewebe war auseinandergerissen und verbreitert, und in seinem Geschmack war dieser Schinken stark wasserhaltig.

IIV. Prüfung auf den Genuß- und Geschmackswert.

Zur Lösung dieser Frage wurde ein Versuch mit mehreren Kostproben an unbeteiligten Personen, Metzgern, Laien, Wirten, Studenten, Tierärzten u. a. vorgenommen, die ohne die Ware erst zu sehen, von einem adergespritzten und von einem gewöhnlichen Lakeschinken eine Probe erhielten, und dann gefragt wurden, welcher Schinken nach ihrer Meinung nach dem Genuß- und Geschmackswert beurteilt, vorzuziehen sei. Solche Proben wurden im Laufe der Versuche immer wieder vorgenommen, und zum Schluß wurde von einem Schinken noch einmal ein Versuch mit 14 Personen angestellt; dabei stellte sich heraus, daß von den 14 nur eine einzige Person dem einfachen Lake-

schinken in seinem Geschmack den Vorzug gab. Alle übrigen entschieden sich für den gespritzten Schinken, nud zwar gaben sie an, daß dieser Schinken saftiger und zarter sei, während der andere kurzfaserig und trocken schmecke. Die eine Person, die den einfachen Lakeschinken vorzog, lobte sonderbarerweise gerade diese Eigenschaft des trockenen und herberen Geschmackes.

Nach der Kostprobe wurde jede einzelne Person auch gefragt, welchen Schinken sie dem Aussehen nach den Vorzug gebe; dabei entschieden sich alle 14 Personen einmütig für den gespritzten Schinken, weil er eben eine schönere Farbe, ein saftigeres und schmackhafteres Aussehen habe und mehr dem frischen Fleische ähnlich sehe.

So wurde also von gänzlich unbeteiligten Personen das Urteil bestätigt, das ich mir selbst im Laufe der Untersuchungen herausgebildet hatte. Denn die Schinken, — d. h. die mit einer Lake von mehr als 18 Grad gespritzten (nämlich Nr. XI bis XX) — hatten eine wunderschöne gleichmäßige rote Farbe und glichen in ihrem Aufbau, mit den gleichsam etwas aufgequollenen und darum besser sichtbaren Muskelfasern, mehr frischem Fleisch als dem, was man so für gewöhnlich als gepökeltes Fleisch ansieht. Und im Geschmack ist seine Güte nicht zu verleugnen, wie mir ja auch die Versuchspersonen versicherten. Der Schinken ist saftiger und damit weicher, zarter; er zerfließt mehr auf der Zunge und hat vor allen Dingen einen gleichmäßigen Salzgeschmack, während beim gewöhnlichen Lakeschinken zwischen den inneren und äußeren Teilen des Schinkens ein großer Unterschied besteht.

Erwähnt sei noch, daß von den Schinkenproben, die den Versuchspersonen gereicht wurden, ebenfalls eine Wassergehaltsbestimmung gemacht wurde. Der Beißer-Schinken war mit einer Lake von 22 Grad Bé. gespritzt worden und 6 Tage in Lake von 16 Grad Bé. nachgepökelt, während der andere, der wahllos aus dem großen Pökelbottich herausgegriffen worden war, 38 Tage in Lake gelegen hatte. Der Wassergehalt betrug bei dem Beißer-Schinken 62,46%, bei dem Lakeschinken 61,5%. Ersterer hatte nur einen Mehrgehalt an Wasser von 0,96%, obwohl auch er beim Spritzen eine Gewichtszunahme von 14,25% hatte.

So sieht man auch bei diesem Schinken, daß die anfängliche große Gewichtszunahme nach dem Spritzen so weit verloren ging, daß die fertige Ware nur einen geringen Mehrgehalt an Wasser aufwies, der den Geschmacks- und Genußwert in keiner Weise beeinträchtigte, sondern, wie der Versuch mit den Kostproben zeigt, diesen sogar noch hebt. Diese Versuche zeigen eindeutig, daß auch bei einem Überschrei-

ten der nach der Patentschrift zugelassenen eingespritzten Menge Lake, die eine Erhöhung des Frischgewichtes von 4 bis 10% hervorruft, der Schinken in seiner Qualität nicht herabgesetzt wird, sondern noch Vorzüge gegenüber den in Lake gepökelten Schinken aufweist. Der Genuß- und Geschmackswert wird dadurch also nicht beeinträchtigt; und so kann man wohl sagen, daß es nicht unbedingt notwendig ist, die angegebene Grenze von 4 bis 10% strikte einzuhalten. Die große Zunahme nach dem Spritzen geht fast in allen Fällen der Versuche im Laufe der weiteren Behandlung bis zur verkaufsfertigen Ware so weit herunter, daß nur in seltenen Fällen die fertige Ware ein höheres Gewicht zeigt als ihr Anfangsgewicht. Die Versuche und die Feststellung der Gewichtsveränderungen zeigen, daß auch bei dem Überschreiten der Grenze von 10% ein künstliches „Schwerermachen" der Ware, wie dies oft behauptet wird, nicht leicht möglich ist. Und eine allzugroße Lakemenge, die dieses vielleicht ermöglichen würde und die durch Anwendung höheren Druckes ja vielleicht hineinzupressen wäre, wird ein guter Geschäftsmann von selbst niemals einspritzen, wenn die Ware in Aussehen und Geschmack darunter leidet. Es kann aber jedenfalls einmal vorkommen, daß tatsächlich die Grenze überschritten wird, sei es aus Zufall oder aus Versehen oder aber in der Absicht und Annahme, dadurch eben an Gewicht mehr aus der Ware herausholen zu können. Dieser Versuch zeigt nun, daß Letzteres nicht möglich ist, sondern daß dieses Mehr an Gewicht im Laufe der weiteren Behandlung wieder verloren geht. Bei gewöhnlichen Kochschinken kann also ruhig die Grenze von 10% überschritten werden, ohne daß irgendeine Beeinträchtigung — weder im Gewicht noch in der Qualität — der Ware eintritt. Allerdings wird sich jeder doch eine gewisse Grenze setzen, wenn er darauf bedacht ist, eine möglichst gleichmäßige und gleichbleibende Ware liefern zu können, aber diese selbstgewählte Grenze braucht nicht unbedingt bei 10% zu liegen, sondern sie kann gerade so gut höher sein.

E. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse und Kritik des Beißerschen Verfahrens.

Vergleichen wir die einzelnen Gruppen der fertigen Kochschinken bezüglich des eingetretenen Gewichtsverlustes miteinander, so können wir folgendes feststellen: Bei der Versuchsgruppe I, Pökeln durch Einlegen in Lake, tritt ein durchschnittlicher Verlust der fertigen Ware gegenüber der unzubereiteten Ware um 11,73% ein. Bei der Versuchsgruppe II, Pökeln durch Einspritzen der Lake in die Muskulatur, beträgt der durchschnittliche Verlust nur 7,13%. Bei der III. Gruppe, Pökeln auf dem Wege der Blutbahn, sind zwei Versuchsreihen aufgestellt worden. In der ersten Versuchsreihe, welche die Schinken I bis X umfaßt, wurden durchschnittlich 13,16% Lake intraarteriell injiziert. Bei der zweiten Reihe mit ebenfalls 10 Schinken wurden durchschnittlich 16,59% Lake eingespritzt. Der Gesamtverlust bei der ersten Reihe betrug im Durchschnitt 7,92% und bei der zweiten Reihe 6,01%. Betrachten wir beide Reihen als eine zusammengehörige Gruppe, so ergibt sich dafür ein durchschnittlicher Gesamtverlust von 6,96%. Im Vergleich zu den intramuskulär gespritzten Schinken besteht demnach in dem zu verzeichnenden Verlust der Fertigware kein nennenswerter Unterschied. Der Fabrikant kann sich demnach durch die Bevorzugung des einen oder anderen Verfahrens keinen Vermögensvorteil verschaffen. Die Behauptung, daß durch das Beißer-Verfahren eine ungebührliche Aufschwemmung des Fertigproduktes eintrete, trifft für den Vergleich mit intramuskulär gespritzten Schinken nicht zu.

Bei der Beißerpökelung wurde absichtlich die vorgeschriebene Lakemenge erheblich überschritten. Es stellte sich heraus, daß sie immer noch um 4,36% unter der Lakemenge zurückblieb, die bei der gebräuchlichen Pökelung durch Einspritzung der Lake in die Muskulatur angewandt wird. Nach dem Spritzen auf dem Wege der Blutbahn trat sogar bei dem nachfolgenden Einlegen in Lake noch eine Gewichtszunahme, also noch eine weitere Aufnahme von Flüssigkeit ein, was ein deutlicher Beweis dafür ist, daß die Aufsaugungsfähigkeit des Gewebes noch nicht erschöpft war. Bei dem Pökeln durch Einspritzen in die Muskulatur war dagegen in den meisten Fällen bei der Nachpökelung ein Verlust zu verzeichnen. Die näheren Zahlenangaben sind in den einzelnen Tabellen niedergelegt. Ein größerer Verlust, bezogen auf das Frischgewicht, tritt beim Räuchern und beim Kochen der Schinken ein. Der letztere beträgt bei den intramuskulär gespritzten Schinken 18,65% und bei den intraarteriell gespritzten Schinken 17,81 bis 19,92%, bewegt sich also in ungefähr gleichen Grenzen.

Ganz anders ist der Gesamtverlust derjenigen gekochten Schinken, die durch Einlegen in Lake gepökelt wurden. Er beträgt im Durchschnitt 11,73% gegenüber 7,13% bei Gruppe II und 6,96% bei der Gruppe III. Bei der Pökelung, die 30 bis 45 Tage dauerte, war eine durchschnittliche Zunahme von 4,56% festzustellen. Ein Schinken hatte sogar schon bei der Pökelung 3,85% an Gewicht verloren. Beim Kochen trat entsprechend der geringeren Lakeaufnahme nur ein durchschnittlicher Verlust von 11,61% auf.

Bei der Feststellung des Eiweiß- und Wassergehaltes wurde sich bei den Untersuchungen nicht damit begnügt, Eiweiß und Wasser nur mengenmäßig nachzuweisen, sondern es wurde durch Verwendung des gleichen Ausgangsmaterials der Einfluß zweier Pökelverfahren auf den Eiweiß- und Wassergehalt der Fertigware nachgeprüft. Dies war insofern möglich, als die beiden Schinken desselben Schweines für die zu vergleichenden Verfahren genommen wurden. Für den Vergleich der adergespritzten Schinken mit den in Lake gepökelten Schinken kann durch die Versuche 2 und 3 die bemerkenswerte Tatsache festgestellt werden, daß eine nennenswerte Differenz des Eiweißgehaltes und des Wassergehaltes nicht besteht. Im Versuch 2 hatte der adergespritzte Schinken 28,94% Eiweiß und der in Lake gepökelte Schinken 29,12%. Und im Versuch 3 hatte der adergespritzte Schinken 29,3% und der in Lake gepökelte Schinken 30,12% Eiweiß. Eine Benachteiligung des Konsumenten wäre in diesen Fällen nicht eingetreten. Der Versuch 1 hatte ein etwas anderes Ergebnis. Der adergespritzte Schinken hatte 22,44% Eiweiß, der in Lake gepökelte Schinken desselben Tieres 31,25% Eiweiß. Dieser Schinken war bei der Einspritzung nicht überspritzt worden, denn der Schinken nahm bei der Nachpökelung in Lake noch 4,26% zu. Bei diesem Schinken, der eine ziemlich wäßrige Beschaffenheit hatte, bestand also im Eiweißgehalt und Wassergehalt ein Unterschied von rund 9%, gegenüber dem zweiten in Lake gepökelten Schinken desselben Tieres. Gegenüber dem einen intramuskulären Schinken des Versuches 4 bestand bei Versuch 1 ein Minus an Eiweißgehalt von nur 4%, dagegen bei Versuch 2 und 3 (Beißerverfahren!) ein Plus an Eiweißgehalt von 2,69 bis 3,05%. Allgemeine Schlüsse lassen sich in Bezug auf den Nährwert infolge der geringen Anzahl der Versuche nicht ziehen. Aber gerade die Benutzung des gleichen Ausgangsmaterials und die Verwendung dieses Materials zu verschiedenen Pökelverfahren, berechtigt zu dem Schluß, daß das Beißersche Verfahren selbst bei Überschreitung der vorgeschriebenen Lakemengen nicht allgemein zu einer Verminderung des Nährwertes der damit hergestellten Kochschinken

führt. Der Nährwert ist sogar in zwei Fällen dem Nährwert eines intramuskulär gespritzten Schinkens überlegen und kommt in diesen beiden Fällen dem Nährwert der in Lake gepökelten Schinken fast gleich.

Wie die Versuche einwandfrei ergeben haben, besitzt der auf intraarteriellem Wege gespritzte Schinken wie auch der intramuskulär gespritzte Schinken gegenüber den einfachen Lakeschinken einen erhöhten Genuß- und Geschmackswert. Der Lakeschinken kocht sich stärker aus und wird trocken und saftlos. Der gespritzte Schinken dagegen ist saftig und äußerst zart und findet nach den angestellten Versuchen den Vorzug bei den Konsumenten. Gegenüber den intramuskulär gespritzten Schinken hat der Beißerschinken den Vorzug des größeren Zusammenhaltes und der besseren Schnittfestigkeit, die dem intramuskulär gespritzten Schinken infolge der Druckwirkung der angelegten Lakedepots verloren gegangen ist.

Bei den Beißerschinken wird auf dem Wege der kleinsten Gefäße die Pökelflüssigkeit in jede einzelne Zelle hineingebracht, weshalb man diese Pökelung mit Recht auch als Zellenpökelung bezeichnet hat. Infolgedessen ist die Durchsalzung des Fleisches eine bedeutend gleichmäßigere und auch schnellere als bei den intramuskulär gespritzten Schinken, bei denen die Pökelflüssigkeit von den angelegten Depots aus das Gewebe durchdringen muß. Deshalb müssen diese Schinken immer noch einige Tage zum Durchbrennen liegen bleiben, was bei den Beißerschinken nicht unbedingt erforderlich ist, da schon während der kurzen Zeit des Spritzens, die höchstens 2 bis 3 Minuten in Anspruch nimmt, das ganze Gewebe mit Pökellake durchsetzt ist. Ein kurzes Nachpökeln dient nur zur Pökelung der äußeren Teile des Schinkens und vor allen Dingen der vollständigen Durchrötung. Die Beißerpökelung ist also in fabrikationstechnischer Hinsicht zeitsparend und hat gegenüber dem intramuskulären Spritzen den Vorteil, daß man die einzuspritzende Lakemenge genau kontrollieren kann, wodurch die Herstellung eines gleichbleibenden Fabrikates gesichert ist, was beim intramuskulären Spritzen nicht immer möglich sein kann. Die Pökelung auf dem Wege der Blutbahn nach dem Verfahren von Beißer hat also bedeutende Vorteile gegenüber dem bisher üblichen Spritzen in die Muskulatur und dem Einlegen in Lake, selbst dann, wenn größere Lakemengen als 10% eingespritzt werden, wie es in dieser Arbeit nachgewiesen wurde. Man muß deshalb Glage Recht geben, wenn er sagt: „Die Zellenpökelung ist in jeder Hinsicht den derzeit üblichen Verfahren erheblich überlegen, sodaß sie allgemeine Anwendung verdient."

F. Schlußsätze.

Auf Grund vorliegender Arbeit, die ein Beitrag zu der Frage sein soll, ob bei größeren eingespritzten Lakemengen bei Kochschinken eine Beeinträchtigung des Nährwertes und des Genuß- und Geschmackwertes eintritt, kann zusammenfassend Folgendes gesagt werden: Selbst bei höheren Lakemengen als die von Beißer angegebenen 4 bis 10% geht das durch das Spritzen hervorgerufene Mehrgewicht im Laufe der Verarbeitung bis zur fertigen Ware so weit verloren, daß eine Beeinträchtigung des Nährwertes kaum eintritt. Gegenüber den intramuskulär gespritzten Schinken besitzen die Beißerschinken in fabrikationstechnischer Hinsicht die Vorteile größerer Zeitersparnis und Erzielung eines schnittfesten, saftigen und zarten Fertigfabrikates. In Beziehung auf den Genuß- und Geschmackswert sind die Beißerschinken auch bei höheren eingespritzten Lakemengen den einfachen Lakeschinken vorzuziehen, sodaß also durch ein betrügerisches oder fahrlässiges Überschreiten der Beißerschen Vorschrift dem Käufer kein Schaden entsteht. Aber trotzdem ist es von Vorteil, die von Beißer angegebenen Grenzen einzuhalten, um eine immer gleichmäßige und gleichbleibende Ware herstellen zu können.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Schlachthofdirektor Dr. habil. H. Keller für die Überlassung des Themas und seine stets in kameradschaftlicher Weise erteilten Ratschläge zu danken und ebenso Herrn Professor Dr. R. Feulgen für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und sein jederzeit liebenswürdiges Entgegenkommen meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

I. Versuchsgruppe: Pökeln durch Einlegen in Lake.

Nr.	Grundgew. a in kg	Gewicht nach der Pökelung	Dauer der Pökelung	Zunahme bei der Pökelung in kg	Zunahme bei der Pökelung %	Gewicht nach 1 Nacht Räuchern	Zunahme gegen a nach d. Räuchern in kg	Zunahme gegen a nach d. Räuchern %	Gewicht nach 4-5 Std. Kochen	Verlust beim Kochen in kg	Verlust beim Kochen %	Gesamtverlust in %
A.	8,1	8,5	34 Tage	+0,4	+4,94	8,1	—	—	7,2	0,9	—11,11	11,11 %
B.	8,0	8,5	34 Tage	+0,5	+6,25	8,15	+0,15	+1,87	6,9	1,25	—15,62	13,75 %
C.	8,2	8,7	34 Tage	+0,5	+6,09	8,05	—0,15	—1,83	7,0	1,05	—12,8	14,63 %
D.	7,6	8,0	30 Tage	+0,4	+5,26	7,9	+0,3	+3,95	7,1	0,8	—10,53	6,58 %
E.	6,1	6,3	30 Tage	+0,2	+3,28	5,8	—0,3	—4,92	5,25	0,55	— 9,02	13,94 %
F.	6,3	6,4	30 Tage	+0,1	+1,59	6,0	—0,3	—4,76	5,4	0,6	— 9,52	14,28 %
G.	6,7	7,2	30 Tage	+0,5	+7,46	6,8	+0,1	+1,49	6,1	0,7	—10,44	8,95 %
H.	7,8	8,2	38 Tage	+0,4	+5,13	8,0	+0,2	+2,56	7,2	0,8	—10,25	7,69 %
I.	6,5	6,25	45 Tage	—0,25	—3,85	6,0	—0,5	—7,69	5,4	0,6	— 9,23	16,92 %
K.	7,4	8,1	34 Tage	+0,7	+9,46	8,0	+0,6	+8,11	6,7	1,3	—17,57	9,46 %
			im Mittel:		+4,56			—0,12			—11,61	11,73 %

II. Versuchsgruppe: Pökeln durch Einspritzen in die Muskulatur.

Nr.	Grundgewicht in kg	Gewicht n. Pöklg. I.	Zunahme gegen a in kg	Zunahme gegen a %	Gewicht nach Pöklg. II.	Dauer d. Pöklg. II. Std.	Zunahme bei II gegen I. in kg	Zunahme bei II gegen a in %	Gesamtzunahme d. Pöklg. I und II in kg	Gesamtzunahme d. Pöklg. I und II %	Gewicht n. 1 Nacht Rauch	Zunahme gegen a nach d. Rauch in kg	Zunahme gegen a nach d. Rauch %	Gewicht n. d. Kochen	Verlust beim Kochen in kg	Verlust beim Kochen %	Gesamtverlust in %
I.	7,5	9,5	+2,0	+26,7	9,05	48	—0,45	—6,0	+1,55	+20,7	8,8	+1,3	+17,33	7,05	1,75	—23,33	6,0
II.	7,63	9,3	+1,67	+21,89	9,0	96	—0,3	—3,93	+1,37	+17,96	8,6	+0,97	+12,71	7,1	1,5	—19,66	6,95
III.	6,93	8,3	+1,37	+19,77	7,95	96	—0,35	—5,05	+1,02	+14,72	7,5	+0,57	+ 8,22	6,4	1,1	—15,87	7,65
IV.	9,95	11,5	+1,55	+15,58	11,3	96	—0,2	—2,01	+1,35	+13,57	10,6	+0,65	+ 6,53	9,05	1,55	—15,58	9,05
V.	7,8	9,2	+1,4	+17,95	9,1	48	—0,1	—1,28	+1,3	+16,67	8,6	+0,8	+10,26	7,6	1,0	—12,82	2,56
VI.	6,4	7,7	+1,3	+20,31	7,5	8 . 24	—0,2	—3,12	+1,1	+17,19	7,1	+0,7	+10,93	5,8	1,3	—20,31	9,38
VII.	6,7	7,9	+1,2	+17,91	7,8	8 . 24	—0,1	—1,49	+1,1	+16,42	7,5	+0,8	+11,94	6,3	1,2	—17,91	5,97
VIII.	6,5	7,7	+1,2	+18,46	7,7	11 . 24	—	—	+1,2	+18,46	7,4	+0,9	+13,85	6,0	1,4	—21,54	7,69
IX.	6,7	8,1	+1,4	+20,89	8,0	11 . 24	—0,1	—1,49	+1,3	+19,4	7,6	+0,9	+13,43	6,1	1,5	—22,39	8,96
X.	7,0	7,9	+0,9	+12,86	8,0	96	**+0,1**	**+1,43**	+1,0	+14,29	7,7	+0,7	+10,0	6,5	1,2	—17,14	7,14
		im Mittel:		+19,23				—2,29		+16,94			+11,52			—18,65	7,13

III. Versuchsgruppe: Pökeln auf dem Wege der Blutbahn.

Nr.	Grundgewicht a in kg	Gewicht u. Pökl. I.	Zunahme gegen a in kg	Zunahme gegen a %	Gewicht nach Pökl. II.	Dauer d. Pökl. II Std.	Zunahme bei II. gegen I. in kg	Zunahme bei II. gegen a %	Gesamtzunahme d. Pökl. I und II in kg	Gesamtzunahme d. Pökl. I und II %	Gewicht n. 1 Nacht Rauch	Zunahme gegen a nach d. Rauch in kg	Zunahme gegen a nach d. Rauch %	Gewicht n. d. Kochen	Verlust beim Kochen in kg	Verlust beim Kochen %	Gesamtverlust in %
I.	6,46	7,1	+0,64	+ 9,91	7,2	48	+0,1	+1,55	+0,74	+11,46	7,0	+0,54	+ 8,36	6,6	0,4	— 6,19	+ 2,17
II.	8,21	8,7	+0,49	+ 5,96	8,9	48	+0,2	+2,44	+0,69	+ 8,4	8,55	+0,34	+ 4,14	7,9	0,65	— 7,92	— 3,78
III.	8,18	9,0	+0,82	+10,02	9,25	48	+0,25	+3,06	+1,07	+13,08	9,0	+0,82	+10,02	8,22	0,78	— 9,53	+ 0,49
IV.	6,5	7,3	+0,8	+12,31	7,5	72	+0,2	+3,07	+1,0	+15,38	7,05	+0,55	+ 8,46	6,1	0,95	—14,61	— 6,15
V.	8,05	9,0	+0,95	+11,8	9,0	72	—	—	+0,95	+11,8	8,55	+0,5	+ 6,21	7,6	0,95	—11,8	— 5,59
VI.	7,75	8,8	+1,05	+13,55	9,0	72	+0,2	+2,58	+1,25	+16,13	8,5	+0,75	+ 9,68	6,9	1,6	—20,65	—10,97
VII.	7,5	9,0	+1,5	+20,0	9,1	72	+0,1	+1,34	+1,6	+21,34	8,7	+1,2	+16,0	6,43	2,27	—30,27	—14,27
VIII.	7,3	8,5	+1,2	+16,44	8,5	72	—	—	+1,2	+16,44	8,0	+0,7	+ 9,59	6,2	1,8	—24,66	—15,07
IX.	6,85	7,9	+1,05	+15,33	8,0	72	+0,1	+1,46	+1,15	+16,79	7,5	+0,65	+ 9,49	5,7	1,8	—26,28	—16,79
X.	8,21	9,55	+1,34	+16,32	9,9	72	+0,35	+4,26	+1,69	+20,58	9,6	+1,39	+16,93	7,45	2,15	—26,19	— 9,26
		im Mittel:		+13,16				+1,98		+15,14			+ 9,89			—17,81	— 7,92

Nr.	Grundgewicht a in kg	Gewicht n. Pökelg. I.	Zunahme gegen a in kg	Zunahme gegen a %	Gewicht n. Pökelg. II.	Dauer d. Pökelg. II. Std.	Zunahme d. P. II gegen I in kg	Zunahme d. P. II gegen a %	Gesamtzunahme d. Pökelg. I und II in kg	Gesamtzunahme d. Pökelg. I und II %	Gewicht n. 1 Nacht Rauch	Zunahme gegen a n. d. Rauch in kg	Zunahme gegen a n. d. Rauch %	Gewicht n. d. Kochen	Verlust beim Kochen in kg	Verlust beim Kochen %	Gesamtverlust %
XI.	7,91	9,1	+1,19	+15,04	9,3	96	+0,2	+2,53	+1,39	+17,57	9,05	+1,14	+14,41	7,7	1,35	—17,07	— 2,66
XII.	6,83	8,2	+1,37	+20,06	8,3	96	+0,1	+1,46	+1,47	+21,52	8,05	+1,22	+17,86	6,7	1,35	—19,76	— 1,9
XIII.	7,03	8,4	+1,37	+19,49	8,5	96	+0,1	+1,42	+1,47	+20,91	8,1	+1,07	+15,22	6,6	1,5	—21,34	— 6,12
XIV.	8,7	10,5	+1,8	+20,69	11,0	96	+0,5	+5,75	+2,3	+26,44	10,2	+1,5	+17,24	8,1	2,1	—24,14	— 6,9
XV.	8,17	8,8	+0,63	+ 7,71	9,0	96	+0,2	+2,45	+0,83	+10,15	8,6	+0,43	+ 5,26	7,4	1,2	—14,68	— 9,43
XVI.	8,79	10,6	+1,81	+20,59	10,6	7 Tage	—	—	+1,81	+20,59	10,1	+1.31	+14,9	8,5	1,6	—18,2	— 3,3
XVII.	7,34	8,7	+1,36	+18,53	8,7	7 Tage	—	—	+1,36	+18,53	8,2	+0,86	+11,72	7,1	1,1	—14,99	— 3,27
XVIII.	6,89	8,2	+1,31	+19,01	8,3	8 Tage	+0,1	+1,45	+1,41	+20,46	8,0	+1,11	+16,11	6,6	1,4	—20,32	— 4,21
XIX.	7,13	8,0	+0,87	+12,2	8,4	12 Tage	+0,4	+5,61	+1,27	+17,81	8,2	+1,07	+15,01	6,4	1,8	—25,25	—10,24
XX.	8,08	9,1	+1,02	+12,62	9,4	6 Tage	+0,3	+3,71	+1,32	+16,33	9,0	+0,92	+11,38	7,1	1,9	—23,51	—12,13
		im Mittel:		+16,59				+2,43		+19,03			+13,91			—19,92	— 6,01

Literaturverzeichnis.

1. Bart, H. — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1922, S. 163.
2. Edelmann, R. — Lehrbuch der Fleischhygiene. 1914, 3. Aufl.
3. Eckhardt — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1915/16, S. 1—6.
4. Emmerich — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1903/04, S. 302.
5. Fichtenthal, H. — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1912, S. 344—348.
6. Glage — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1931, S. 100.
7. Kallert und Sudendorf — Unveröffentlichtes Gutachten in der Sache Beißer u. Gen. gegen Heß u. Gen. vom 31. Januar 1934.
8. v. Karaffa-Korbutt — Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel sowie Gebrauchsgegenstände 1912, Bd. 24.
9. Koenig, P. — Abhandlungen zur Volksernährung. Herausgegeben von der Zentral-Einkaufsgesellschaft m. b. H. Heft 3, 1916.
10. Lebbin, L. — Allgemeine Nahrungsmittelkunde. Volksausgabe 1914.
11. Lehnfeld — Prager tierärztliches Archiv. 1934, S. 19/20.
12. Ostertag, R. v. — Lehrbuch für Schlachtvieh- und Fleischbeschau.
13. Ostertag, R. v. — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1933, S. 335.
14. Polenske, E. — Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt, Bd. 9, 1894.
15. Schraml, O. — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1933, S. 146—148.
16. Schmidt-Mühlheim, A. — Handbuch der Fleischkunde. 1884.
17. Stadler — Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1900 bis 1901, S. 306.
18. Voit, E. — Zeitschrift für Biologie. 1879. S. 493.

Lebenslauf.

Am 19. Dezember 1909 wurde ich, Tilmann Harting, als Sohn des Landwirtes Peter Harting und seiner Ehefrau Margarete, geb. Illbruck, in Moers-Vinn geboren. Dortselbst besuchte ich die Volksschule, trat dann Ostern 1921 in das Gymnasium Adolfinum zu Moers ein und legte dort am 7. März 1930 die Reifeprüfung ab. Ich widmete mich nun dem Studium der Veterinärmedizin und studierte die ersten fünf Semester in Gießen, wo ich nach dem dritten und vierten Semester die tierärztliche Vorprüfung ablegte. Das 6. Semester verbrachte ich in München, um dann wieder nach Gießen zurückzukehren, wo ich nach den letzten drei Studiensemestern im Januar 1935 die tierärztliche Fachprüfung bestand.

Im Anschluß daran absolvierte ich im Schlachthof zu Gießen einen dreimonatigen Fleischbeschaukursus und befinde mich seit dieser Zeit auf Vertretungen bei praktischen Tierärzten.